Caldasia 22 (2): 317-326

COMPARACIÓN DE TRES CLASES DE TRANSECTOS PARA LA CAPTURA DE HORMIGAS EN DOS FORMACIONES VEGETALES

CARLOS E. SARMIENTO-M.

Fundación Nova Hylaea, Apartado 52656, Bogotá, Colombia. cesarmiento@yahoo.com

RESUMEN

Se comparó la eficiencia de tres tipos de transectos para captura de hormigas en un bosque seco y en uno de niebla tanto para muestreo manual como para captura con trampa de caída. Se emplearon: transecto lineal clásico, disposición en espina y cuadrantes separados por 100m. No hubo diferencias significativas en la riqueza, en la abundancia y en las curvas de acumulación de especies entre ellos. La desviación estándar de cada método está relacionada con los estimativos de riqueza arrojados por el algoritmo de Chao2. El transecto clásico requiere menor tiempo de trabajo. El tamaño muestral mínimo para un índice de diversidad estable en los dos bosques está cerca de las cinco repeticiones.

Palabras clave: bosque seco, Formicidae, muestreo, robledal, transectos.

ABSTRACT

This study compares the effectiveness of three types of transects (classic straight, herringbone and cuadrats separated by 100m) for sampling ants. Hand sampling and pitfall sampling were employed in a dry tropical forest and a cloud montane forest. No differences in richness, abundance and in the accumulation curves was found between the transect types. Standard deviations of each method are related to the richness estimations arised from Chao2's algorithm. Classic transects require less time to work. The minimal sample size for a stable diversity index in both forests was around five transects.

Key words: dry forest, Formicidae, oak forest, sampling, transects.

INTRODUCCIÓN

Las hormigas son insectos que ofrecen excelentes resultados para evaluaciones de diversidad y estudios sobre el grado de perturbación de un hábitat (Majer 1983, Hölldobler & Wilson 1990, Fernández et al. 1996, Andersen 1997). Por otra parte, en el muestreo de este grupo es generalizado el empleo combinado de captura manual, trampas de caída y muestras de suelo; sin embargo, existen amplias diferencias en la disposición espacial de estas unidades muestrales: hay muestreos en red, núcleos de cuadrantes, transectos clásicos o a voluntad (Majer 1983, Romero & Jaffé 1989, Longino & Nadkarni 1990, Olson 1991); esto puede conllevar diferencias en los resultados dado el carácter agregado de la distribución de las poblaciones de hormigas (Magurran 1988).

Mediante el registro, en dos formaciones vegetales, de riqueza, abundancia, curvas de acumulación de especies e índice acumulado de diversidad de Brillouin, se comparó la eficiencia de tres formas de disposición de las unidades muestrales: en transecto lineal, en espina y en núcleos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Áreas de trabajo. El estudio se realizó en Boquerón y Pedro Palo, bosques de similar extensión localizados en el costado occidental de la cordillera oriental colombiana pero con condiciones climáticas diferentes.

El bosque de Boquerón, jurisdicción del departamento del Tolima, (4°15' Norte, 74°38' Oeste) comprende altitudes entre 500 y 600m y corresponde a la formación de Bosque Seco Tropical. Hace parte del área de endemismo "Alto Magdalena" y del Distrito biogeográfico "Selvas nubladas occidentales cordillera Oriental" (Hernández, et al. 1992a, 1992b). Es un fragmento de bosque seco en diversos estados sucesionales dedicado a la extracción periódica de madera. El dosel es de 4m aunque se aprecian árboles de 15-20m rodeados de densa vegetación arbustiva.

El bosque de Pedro Palo en jurisdicción del departamento de Cundinamarca (4°43' Norte, 74°28' Oeste) se encuentra entre 2000 y 2150m de altitud y corresponde a la formación Bosque Húmedo Montano Bajo. Hace parte del distrito biogeográfico "Andino Oriental" (Hernández et al. 1992b). Esta región contiene los últimos relictos de bosque nublado del occidente del departamento de Cundinamarca destinados en la actualidad a un intenso turismo campestre. El dosel alcanza los 25m con poca vegetación arbustiva.

FORMAS DE DISPOSICIÓN DE UNIDADES MUESTRALES (TRANSECTOS): Se evaluaron tres formas de disposición espacial de las unidades muestrales que tuvieron en común un eje de 100m de longitud, diez unidades de captura y cinco réplicas: en el transecto lineal clásico sus unidades muestrales se ubicaron sobre el eje cada 10m (Figura 1a); En el transecto en espina, y cada 10m sobre el eje, la unidad muestral se ubicó determinando aleatoriamente una dirección perpendicular (derecha o izquierda) y una distancia (máximo 20m) (Figura 1b). Los núcleos comprendían dos cuadrantes de 20m de lado distanciados 100m; cada cuadrante constaba de cuatro unidades muestrales dispuestas en las aristas y una en el centro (Figura 1c). Por comodidad estas disposiciones se llamarán genéricamente transectos.

El área de estudio se dispuso bajo un sistema de coordenadas construidas a partir de dos líneas rectas cercanas a los bordes del bosque. Las coordenadas del punto de inicio y la dirección magnética de cada transecto se determinaron dentro de este contexto mediante un generador de números aleatorios.

La metodología descrita se empleó tanto para captura manual como para las trampas de caída. La unidad muestral en la captura manual fue un espacio cúbico de 2m de lado por 1.5m de alto donde se recolectaron hormigas por 15 minutos; las trampas de caída permanecieron 48 horas y en ellas se utilizaron carne y azúcar como cebos, dispuestos alternadamente en cada transecto. Con el fin de complementar el reconocimiento de la mirmecofauna de cada bosque y no para incluir estos datos en la evaluación de los transectos, se tomaron quince muestras de suelo que se tamizaron y se examinaron posteriormente. Adicionalmente se realizaron colecciones casuales de entidades no vistas durante la captura manual.

En cada bosque intervinieron tres personas quienes se ubicaron en el mismo orden de captura a lo largo de los quince transectos; de esta manera cada uno participó con 50 unidades muestrales en los dos sitios. No obstante esto no fue posible dentro de cada tipo de transecto y en este caso el número de unidades muestrales se distribuyó alternativamente 17, 17 y 16 por persona.

El material se montó de acuerdo con normas convencionales y se depositó en la colección de entomología del Museo de Historia Natural del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (ICN-MHN).

Análisis de la información. De cada transecto se registró el número de especies. La abundancia se determinó por la frecuencia de captura y no por el número de individuos ya que el carácter social del grupo altera sensiblemente esta información (Romero & Jaffé 1989). Se elaboraron curvas de

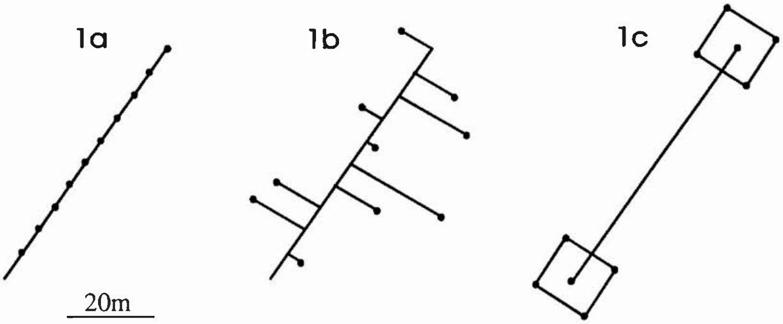

Figura 1. Disposición de las unidades muestrales en cada tipo de transecto: 1a. Clásico, 1b. Espina, 1c Núcleo. El círculo negro señala una unidad muestral.

acumulación de especies suavizadas mediante 500 aleatorizaciones a través el programa EstimateS evitando así el problema del orden de entrada de las réplicas (Longino & Colwell 1997, Colwell 1998).

Se comparó la riqueza y abundancia en los tres tipos de transecto con las pruebas de chi-cuadrado y ANDEVA de dos vías. Dadas las características de los datos, en algunos casos se empleó la prueba Kruskall-Wallis (K-W) usando el factor de corrección para valores empatados (Zar 1996).

En cada lugar se calculó la riqueza con el estimador no paramétrico de Chao2 con 500 aleatorizaciones mediante el programa EstimateS (Colwell & Coddington 1994, Colwell 1998); este cálculo se hizo con todos los datos y por tipo de transecto.

Con miras a determinar en qué momento se estabiliza un índice de diversidad con relación al número de repeticiones, se estimó el índice de Brillouin mediante el método acumulado de Pielou dada la tolerancia del primero a la distribución espacial agregada de las especies (Magurran 1988). Este método se empleó por separado para cada tipo de transecto y luego se obtuvo el valor acumulado conjunto hasta donde lo permitieron las tablas de logaritmos de factoriales (Zar 1996).

RESULTADOS

Con los transectos se capturaron 80 especies en Boquerón y 29 en Pedro Palo. Si se incluyen los muestreos de suelo y las colecciones ocasionales, estas cifras suben a 82 y 34 especies respectivamente (Tabla 1, Anexo). Vale anotar que en Boquerón las muestras de suelo capturaron el 11% de lo registrado, mientras que en Pedro Palo coleccionaron el 62%.

Tabla 1. Número de especies capturadas por método.

	Boquerón				Pedro Palo			
Método	**No.**	**X**	**DE**	**%**	**No.**	**X**	**DE**	**%**
Manual	67	25	2.8	82	20	6.9	3.5	59
Caída	50	20	3.4	61	20	6.9	2.6	59
M y C*	38			46	11			32
Total	82**			100	34**			100

(No.) riqueza acumulada por las cinco réplicas, (X) promedio de las cinco réplicas, (DE) desviación estándar, (%) porcentaje frente al total M y C* = número de especies capturadas por ambas metodologías, manual y caida.
** se incluyen las especies capturadas ocasionalmente.

Evaluación de los transectos: No se encontraron diferencias significativas ni en riqueza ni en abundancia entre las réplicas de cada tipo de transecto (pruebas de X^2, 0.1p0.05). El análisis de varianza y la prueba K-W no mostraron diferencias significativas ($P > 0.1$) ni en la riqueza ni en la abundancia entre cada uno de los tres tipos de transectos. Las curvas de acumulación de especies por tipos de transectos con los datos combinados de las dos metodologías de captura no muestran diferencias importantes (figuras 2a-b). Los valores más altos de desviación estándar (DE) en la riqueza se presentaron con mayor frecuencia en el transecto clásico (Tabla 2) no así en la abundancia (Tabla 3).

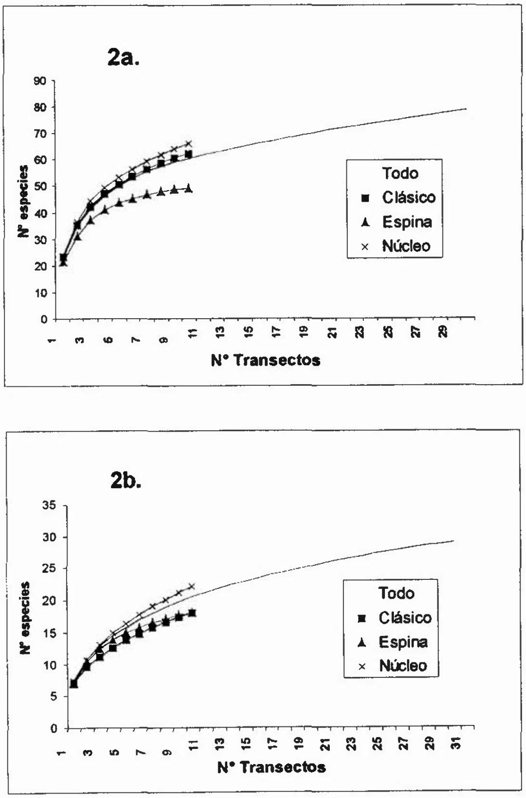

Figura 2. Curvas de acumulación de especies por tipo de transecto elaboradas a partir de 500 aleatorizaciones y mezclando los dos métodos de captura. a) Boquerón, b) Pedro Palo. En ambos casos se incluyó una curva con todos los datos.

En promedio, un transecto registra el 23% de la riqueza total en cada lugar (rango 15-32%) (Tabla 2). La riqueza acumulada de las cinco réplicas (transectos) fue en promedio del 45.5% (rango 28.6-64.6%) de los dos lugares (Tabla 2). Al sumar los datos de los dos métodos de captura dentro de cada tipo de transecto, se llega al 82.5% de la riqueza encontrada en Boquerón y al 76% de Pedro Palo. En ningún caso, el porcentaje de especies compartidas por la metodología manual y la trampa de caída superó el 46% (Tabla 1).

Mientras en Boquerón el estimador Chao2 con todos los datos tiende a ofrecer cifras de riqueza mayores a las observadas, en Pedro Palo la parte final de la curva desciende acercándose a lo observado. Salvo esta diferencia, el estimador presentó un comportamiento similar para ambos lugares así: los valores más altos pertenecen al transecto en núcleo, seguidos del transecto clásico y con las cifras más bajas el transecto en espina; en este último es notable que la curva se estabilizó rápidamente y ofreció incluso valores de riqueza inferiores a los observados por la curva de acumulación suavizada con todos los datos (Figuras 3a-b); la DE de los valores estimados de Chao2 en los transectos en núcleo fue mayor (Boquerón 6.8, Pedro Palo 6), seguida de la de los transectos clásicos (Boquerón 4, Pedro Palo 4.7) y con los valores menores para los transectos en espina (Boquerón 3.5, Pedro Palo 3.6).

El índice acumulado de Brillouin no mostró diferencias entre cada tipo de transecto (figuras 4a-d) y en general se aprecia que en Boquerón se requieren al menos cuatro transectos para tener un estimativo estable de la diversidad del lugar (Figuras 4a-4c), mientras que en Pedro Palo el número de mínimo transectos es de cinco (Figuras 4b-4d).

DISCUSIÓN

Al no haber diferencias significativas en la riqueza, en la abundancia ni en las curvas de acumulación de especies así como en las curvas del índice de diversidad acumulado entre los tres tipos de transecto, se puede afirmar que cualquiera de ellos sirve para los muestreos.

Tabla 2. Riqueza registrada.

	T. caída					Manual				
Método	**R**	**X**	**DE**	**% répl.**	**% acc.**	**R**	**X**	**DE**	**% répl.**	**% acc.**
Boquerón										
Clásico	38	18.6	3.97	22.7	46.3	53	26.2	2.17	32	64.6
Espina	34	19.2	2.95	23.4	41.4	43	24.2	2.49	29.2	52.4
Núcleo	41	21.6	3.05	26.3	50	52	24	3.61	29	63.4
Pedro Palo										
Clásico	15	7.2	3.42	20.5	42.8	10	5.2	1.48	15	28.6
Espina	14	6.8	1.1	19.4	40	15	7.2	1.48	20.5	42.8
Núcleo	15	7.6	2.7	22	42.8	11	5.4	2.07	15	31.4

(R) Riqueza acumulada, (X) Promedio de réplicas, (DE) Desviación estándar, (% répl.) Porcentaje promedio de las réplicas frente al total y (%acc.) Porcentaje acumulado frente al total.

Tabla 3. Abundancia promedio de las réplicas por método.

	T. caída		Manual	
Método	X	DE	X	DE
Boquerón				
Clásico	2.4	0.34	2	0.13
Espina	2.4	0.55	2.2	0.21
Núcleo	2.3	0.36	2.2	0.31
Pedro Palo				
Clásico	1.9	0.53	2.2	0.54
Espina	2	0.67	1.8	0.31
Núcleo	1.8	0.53	2.8	1.53

(X) Promedio de las réplicas, (DE) Desviación estándar.

De otro lado, la DE del transecto clásico es con frecuencia la más alta con los valores de riqueza por lo que se esperaría que este tipo de disposición ofrezca datos menos confiables en hábitats más heterogéneos o con pocas réplicas. Si bien esta afirmación se sustenta en la idea de que son mejores los métodos que arrojen bajos valores de DE, ésta presenta una relación directa con el comportamiento del estimador de riqueza que debe examinarse; mientras que el transecto en espina, con la DE más baja, tiende a predecir riquezas incluso inferiores a las observadas con todos los datos, el transecto en núcleo, con la DE más alta, arroja estimados que se incrementan rápidamente (Figuras 3a-b). Parece ser entonces que, desde la perspectiva del algoritmo de Chao2, no es deseable un método que arroje poca DE pues conlleva a estimativos muy conservadores; así mismo, métodos con DE muy altas, producirán cifras exageradas de riqueza esperada. No obstante, es difícil determinar qué es una DE aceptable.

Otro aspecto a considerar durante el muestreo es la facilidad de ejecución y aunque no se tomaron datos precisos, si fue evidente que los transectos en núcleo y particularmente los de disposición en espina implicaron en su montaje y posterior recolección hasta un 30% más del tiempo que el transecto clásico. Las razones de esta diferencia están en la mayor dificultad para la localización de las unidades muestrales y el mayor tiempo de desplazamiento.

Los porcentajes de riqueza encontrados por réplica, por tipo de transecto y por método, señalan que el número de muestras debe ser bastante alto ya que sólo la combinación de 300 unidades muestrales de

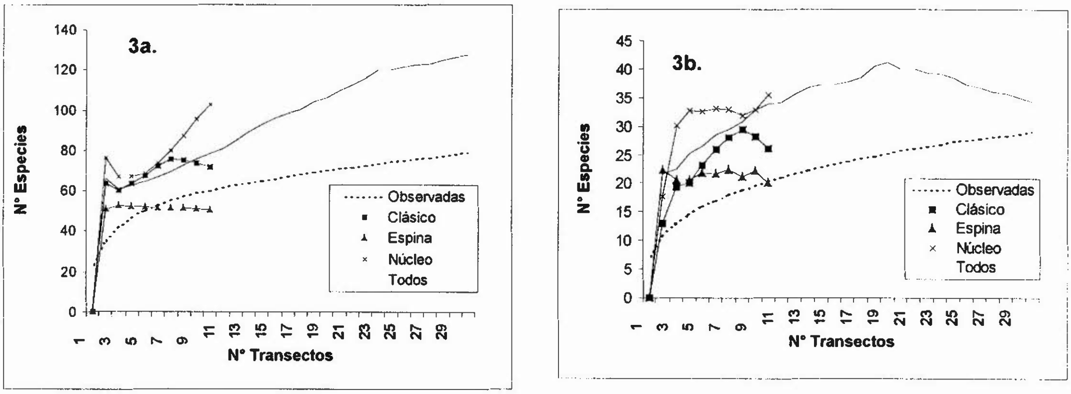

Figura 3. Curvas de riqueza estimada con el algoritmo de Chao2 a partir de 500 aleatorizaciones. a) Boquerón, b) Pedro Palo. Se incluye una curva de acumulación de especies observada con todos los transectos combinados (observadas) y una curva de riqueza estimada elaborada con todos los datos (todos).

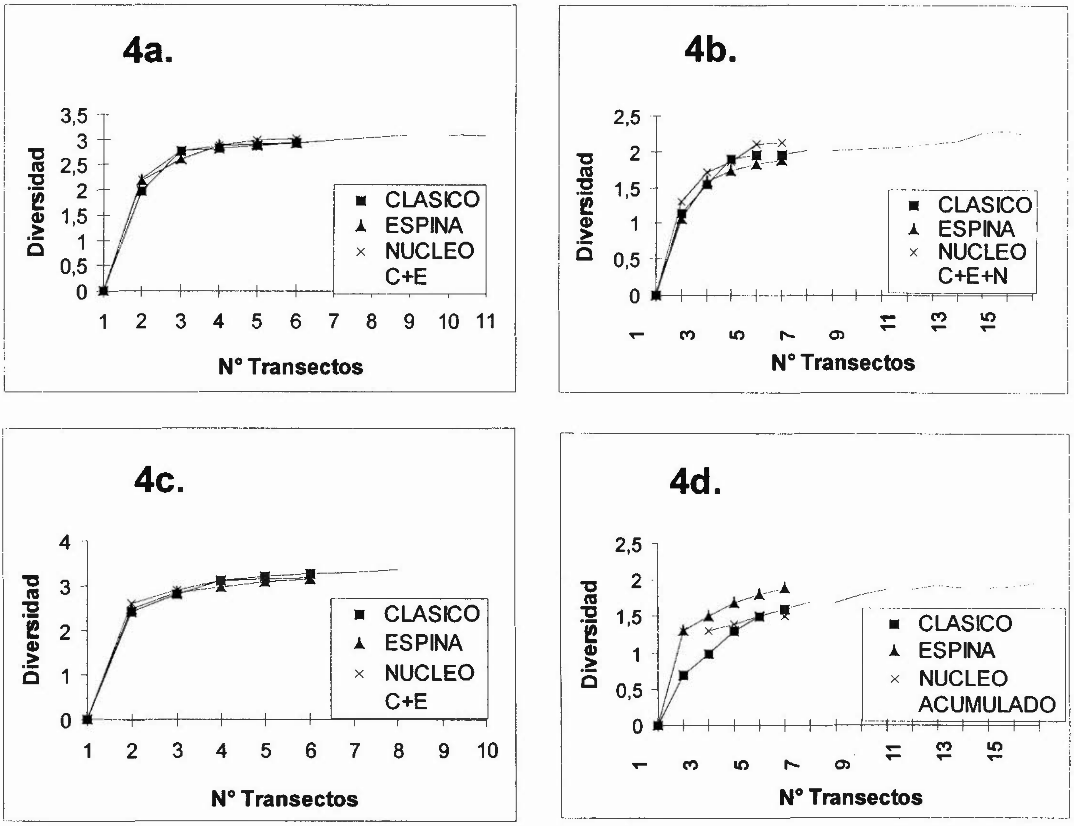

Figura 4. Curvas del índice de diversidad de Brillouin según el método de Pielou. a) Boquerón trampas de caída, b) Pedro Palo Trampas de caída, c) Boquerón Captura manual, d) Pedro Palo Captura manual. C+E y C+E+N señalan la curva construida por los datos conjuntos de dos o tres tipos de transecto (Clásico-Espina-Núcleo).

pitfall y manual alcanzó valores del 97.5% en Boquerón y el 85.3% en Pedro Palo; Esto concuerda con otros trabajos donde se encuentra que pese a la eficiencia de un tipo de captura, una visión completa de la biota sólo se logra con extensos y continuados muestreos, donde no cuenta la prioridad de una alta relación esfuerzo de captura/número de registros nuevos (Magurran 1988, Longino & Colwell 1997).

Las diferencias en el número de especies entre Boquerón y Pedro Palo por cada estrategia de captura, pueden ser resultado de la desigualdad en la altitud (Fisher 1996) y en la abundancia de la vegetación arbustiva y arbórea (Longino & Nadkarni 1990) de los dos sitios; así, en Boquerón fue mayor el número de especies capturadas manualmente y el número de especies forrajeras arbóreas, mientras que en Pedro Palo, donde la vegetación arbustiva es comparativamente escasa y la capa de hojarasca mucho mas gruesa, la mayor riqueza capturada se dio con las muestras de suelo y el número de especies forrajeras del estrato epígeo (Figura 5). Nótese que el número de muestras de suelo fue mucho menor (quince) que el de los otros dos métodos (150 en cada uno).

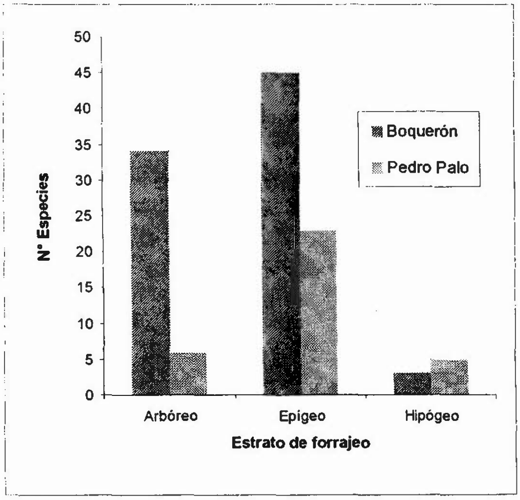

Figura 5. Riqueza de hormigas por estrato de la vegetación en cada bosque.

Las trampas de caída mostraron una ligera ventaja sobre la captura manual para establecer el tamaño muestral mínimo para el índice de diversidad y no hubo diferencias en el número de especies capturado por cada una, lo que podría indicar que son suficientes para el muestreo; sin embargo, existen al menos tres razones por las que no se acepta esta idea: 1) estas diferencias son muy pequeñas de modo que la escogencia de uno u otro método es bastante subjetiva. 2) el porcentaje de especies capturado por las dos metodologías fue bastante bajo, y 3) ya se han descrito casos donde la abundancia registrada de algunas subfamilias está fuertemente influenciada por el método de captura. Todo esto concuerda con recomendaciones de otros trabajos sobre el uso combinado de los tres métodos (Manual, suelo y trampas de caída) (Romero & Jaffé 1989, Armbrecht 1995).

Las diferencias en el tamaño muestral mínimo para el índice de diversidad entre Boquerón y Pedro Palo pueden indicar, como en otros estudios (Fisher 1996), que las poblaciones de hormigas en este último sitio están más dispersas, lo que incide en el esfuerzo muestral. En los dos sitios el número de transectos necesarios para obtener cifras representativas de la diversidad está cerca de cinco, aunque la riqueza con este número de réplicas está entre el 28.6% y el 64.6% de lo obtenido con los muestreos conjuntos. Estos valores pueden ser suficientes para estudios de diversidad y perturbación del hábitat donde las hormigas muestran muchas cualidades (Fernández et al. 1996); sin embargo, son los muestreos intensivos y en particular el análisis de muestras de suelo los que arrojan resultados importantes en cuanto a especies poco abundantes y de alto valor taxonómico que pueden cambiar fuertemente la valoración biótica de un lugar.

Con este estudio se puede afirmar que el reconocimiento de la mirmecofauna de un lugar requiere muestreo combinado de captura manual, trampas de caída y muestreo de suelo; además la forma más eficiente de disponer las trampas es el transecto clásico aunque deben tenerse en cuenta las consideraciones ya planteadas. Es importante repetir este trabajo en otras formaciones vegetales con el fin de contrastar resultados y de esta manera poder definir con mayor claridad las características de un muestreo estandarizado de hormigas para hacer comparaciones más sólidas.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos al Fondo FEN Colombia y a la Fundación Nova Hylaea por la financiación del presente proyecto, a Mónica Ospina y Juan Vargas por su colaboración en el trabajo de campo, a Edgard Palacio por la determinación de las hormigas; y a John Longino, Jonathan Coddington, Gary Stiles y Angela Amarillo por sus valiosos comentarios al manuscrito.

LITERATURA CITADA

ANDERSEN, A. 1997. Using ants as bioindicators: multiscale issues in ant community. Conservation Ecology 1:8-34.

ARMBRECHT, I. 1995. Comparación de la mirmecofauna en fragmentos boscosos del valle geográfico del río Cauca, Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 3:1-15.

COLWELL, R. & J. CODDINGTON. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B. 345:101-118.

COLWELL, R. K. 1998. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 5. User's Guide and application *En*: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates.

FERNÁNDEZ, F., E. PALACIO., W. MACKAY & E. MACKAY. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Págs. 349-412. *en*: G. Andrade-C., G. Amat & F. Fernández (eds.). *Insectos de Colombia, estudios escogidos*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

FISHER, B. 1996. Ant diversity patterns along an elevational gradient in the Réserve Naturelle Intégralle d'andringitra, Madagascar. Fieldiana. 85:93-108.

HERNÁNDEZ, J., A. HURTADO, R. ORTIZ, & TH. WALSCHBURGER. 1992a. Unidades biogeográficas de Colombia. Págs. 105-152 *en*: G. Halffter (ed.). *La diversidad biológica de Iberoamérica I*. Acta Zoológica Mexicana. (Volúmen especial). México.

HERNÁNDEZ, J., A. HURTADO, R. ORTIZ, & TH. WALSCHBURGER. 1992b. Centros de endemismo en Colombia. Págs. 175-190 *en*: G. Halffter (ed.). *La diversidad biológica de Iberoamérica I*. Acta Zoológica Mexicana. (Volúmen especial). México.

HÖLLDOBLER, B. & E. WILSON. 1990. *The ants*. Harvard University Press. Boston.

LONGINO, J. & N. NADKARNI. 1990. A comparison of ground and canopy leaf litter ants (Hymenoptera: Formicidae) in a neotropical montane forest. Psyche 97: 81-93.

LONGINO, J. & R. COLWELL. 1997. Biodiversity assessment using structured inventory: capturing the ant fauna of a tropical rainforest. Ecological Applications 7:1263-1277.

MAGURRAN, A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton, NJ, EEUU.

MAJER, J. 1983. Ants: bio-indicators of mine site rehabilitation, land-use, and land conservation. Environmental Management 7:375-383.

OLSON, D. 1991. A comparison of the efficacy of litter sifting and pitfall traps for sampling leaf litter ants (Hymenoptera, Formicidae) in a tropical wet forest, Costa Rica. Biotropica 23:166-172.

ROMERO, H & K, JAFFÉ. 1989. A comparison of methods for sampling ants (Hymenoptera, Formicidae) in savannas. Biotropica 21:348-352.

ZAR, J. 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, EE.UU.

Anexo. Lista de especies capturadas en los bosques de Boquerón y Pedro Palo.

Especies capturadas en Boquerón

Dolichoderinae

Azteca sp. 1
Azteca sp. 2
Azteca sp. 3
Azteca sp. 4
Azteca sp. 5
Dolichoderus diversus (Emery, 1894)
Dorymyrmex sp.
Linepithema sp. 1
Linepithema sp. 2

Ecitoninae

Eciton hamatum (Fabricius, 1871)
E. vagans Olivier, 1791
Labidus praedator (F. Smith, 1858)
Neivamyrmex iridescens Borgmeier, 1950
N. spinolai (Westwood, 1842)
Nomamyrmex esenbecki (Westwood, 1842)

Formicinae

Brachymyrmex sp. 1
Brachymyrmex sp. 2
Brachymyrmex sp. 3
Camponotus substitutus Emery, 1894
Camponotus sp. 2
Camponotus sp. 3
Camponotus sp. 4
Camponotus sp. 5
Camponotus sp. 6
Camponotus sp. 7
Camponotus sp. 8
Camponotus sp. 9
Paratrechina sp.

Myrmicinae

Acromyrmex octospinosus (Reich, 1793)
Crematogaster sp. 1
Crematogaster sp. 2
Crematogaster sp. 3
Cyphomyrmex bicarinatus Snelling & Longino, 1992
C. costatus Mann, 1922
C. rimosus (Spinola, 1853)
Leptothorax (*Macromischa*) sp.
L. echinatinodis Forel, 1886
L. tristani Emery, 1896
Ochetomyrmex sp.
Pheidole sp. 1
Pheidole sp. 2
Pheidole sp. 3
Pheidole sp. 4
Pheidole sp. 5
Pheidole sp. 6
Pheidole sp. 7
Pheidole sp. 8
Pheidole sp. 9
Pheidole sp. 10
Pheidole sp. 11
Pheidole sp. 12
Pheidole sp. 13
Pheidole sp. 14
Rogeria scandens Mann, 1922
Sericomyrmex sp.
Solenopsis sp. 1
Solenopsis sp. 2
Solenopsis sp. 3
Strumigenys marginiventris Santschi, 1931
Trachymyrmex sp.
Wasmania auropunctata (Roger, 1863)
Xenomyrmex sp.
Zacryptocerus christopherseni (Forel, 1912)
Z. grandinosus (F. Smith, 1860)
Z. maculatus (F. Simth, 1876)
Z. pallens (Klug, 1824)
Z. pusillus (Klug, 1824)

Ponerinae

Ectatomma ruidum Roger, 1861
E. tuberculatum (Olivier, 1791)

Odontomachus opaciventris Forel, 1899
Pachycondyla impressa Roger, 1861
Platythyrea punctata (F. Smith, 1858)

Pseudomyrmecinae

Pseudomyrmex boopis (Roger, 1863)
Pseudomyrmex filiformis (Fabricius, 1804)
Pseudomyrmex gracilis (Fabricius, 1804)
Pseudomyrmex pallens (Mayr, 1870)
Pseudomyrmex termitarius (F. Smith, 1855)
Pseudomyrmex sp. 6
Pseudomyrmex sp. 7
Pseudomyrmex sp. 8
Pseudomyrmex sp. 9
Pseudomyrmex sp. 10

Especies capturadas en Pedro Palo

Dolichoderinae

Azteca sp.
Linepithema sp.

Ecitoninae

Eciton burchelli (Westwood, 1842)
Labidus coecus (Latreille, 1802)

Formicinae

Camponotus sp. 1
Brachymyrmex sp.
Myrmelachista sp. 1
Myrmelachista sp. 2

Leptanilloidinae

Leptanilloides sp.

Myrmicinae

Adelomyrmex sp.
Crematogaster brasiliensis Mayr, 1877
Cyphomyrmex sp. aff. *flavidus*
Eurhopalothrix gravis (Mann, 1922)
Pheidole sp. 1
Pheidole sp. 2
Pheidole sp. 3
Pheidole sp. 4
Pheidole sp. 5

Procryptocerus rudis (Mayr, 1870)
Rogeria sp.
Solenopsis sp. 1
Solenopsis sp. 2

Ponerinae

Gnamptogenys bispinosa (Emery, 1890)
Gnamptogenys pilosa Lattke, 1996
Gnamptogenys sp. 3
Heteroponera monticola Kempf & Brown, 1968
Hypoponera sp. 1
Hypoponera sp. 2
Hypoponera sp. 3
Odontomachus opaciventris Forel, 1899
Pachycondyla ferruginea (F. Smith, 1858)
Pachycondyla aff. *carbonaria*
Pachycondyla sp. 3
Simopelta sp.